

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록실용신안공보(Y1)

(51) Int. Cl. 7  
F24F 11/00

(45) 공고일자 2002년07월27일  
(11) 등록번호 20-0283883  
(24) 등록일자 2002년07월18일

(21) 출원번호 20-2002-0013652  
(22) 출원일자 2002년05월03일  
(62) 원출원 특허특2002-0017557  
원출원일자 : 2002년03월26일

(73) 실용신안권자 윤대성  
서울특별시 강서구 화곡동 351-89 중앙화곡하이츠아파트 1-808

(72) 고안자 윤대성  
서울특별시 강서구 화곡동 351-89 중앙화곡하이츠아파트 1-808

심사관 : 김기용

기술평가청구 : 없음

(54) 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기

요약

본 고안은 외기 온도의 엔탈피(enthalpy: 열함량)와 건물내부에서 외부로 배출되는 배출공기 엔탈피를 검출하여 그 차이에 따라, 또 건물내부의 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 양을 검출하여 그 검출된 양에 따라 외부로부터 건물내부로 유입되는 공기량과 건물내부로부터 외부로 배출되는 공기량을 자동 조절하도록 건물에 설치된 외부공기 유입댐퍼와 내부공기 배출댐퍼의 개도율을 자동 조절함은 물론,

중앙의 메인 제어시스템에서 모든 구동장치의 제어와 설정이 가능하도록 하여 한 눈에 모든 제어상황을 확인 및 파악할 수 있도록 한 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기에 관한 것이다.

대표도  
도 2

색인어  
엔탈피, enthalpy, 공기조화기, 댐퍼, 외부공기, 냉난방, 가습

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 고안에 따른 공기조화기가 일실시예로 적용되는 건물의 평면 구성도,

도 2는 본 고안에 따른 공기조화기의 회로 블록도,

도 3a 및 3b는 본 고안에 따른 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기의 제어 순서도이다.

#### < 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10: 감지부 20: 제어부

30: 설정부 40: 실내환기팬구동부

50: 외기유입댐퍼구동부 60: 배출댐퍼구동부

70: 난방구동부 80: 냉방구동부

90: 가습구동부 100: 등파방지히터구동부

110: 향발생장치구동부 120: 인터페이스

130: 컴퓨터시스템 MC: 메인제어시스템

#### 고안의 상세한 설명

##### 고안의 목적

##### 고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 고안은 건물의 내부에 설치되어 냉난방 및 가습 제어를 수행하는 항온·항습용 공기조화기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 외기 온도의 엔탈피(enthalpy: 열함량)와 건물내부에서 외부로 배출되는 배출공기 엔탈피를 검출하여 그 차이에 따라, 또 건물내부의 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 양을 검출하여 그 검출된 양에 따라 외부로부터 건물내부로 유입되는 공기량과 건물내부로부터 외부로 배출되는 공기량을 자동조절하여 줌으로써 매우 효율적이고 이상적인 에너지 절약관리가 수행될 수 있도록 하되, 특히 메인 제어시스템에서 모든 구동장치의 중앙제어가 가능하도록 한 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기에 관한 것이다.

일반적으로, 건물에 설치되는 항온 항습기 및 공조장치 등은 외기의 온도나 습도와 관계없이 사계절 동일한 실내 온·습도를 유지하기 위해 여름철에는 실내제습을 위한 냉동기를 가동하는 반면, 겨울철에는 실내 가습을 위해 보일러 가동 및 냉난방 가습장치를 연중 가동하는 비효율적인 방식으로 운영되고 있다.

따라서, 이를 개선하고자 출현한 기술로, 건물 실내의 온도 및 습도를 감지하여 실내 온·습도 값과 관리자가 설정한 소정의 설정값을 비교하여 설정된 온·습도에 따라 실내 온·습도를 항상 일정하게 유지시키는 제어방법이 있다.

그러나, 이와 같은 실내 온·습도 설정 제어방법은 관리자가 임의로 설정값을 부여하여 제어함으로써 종래에 비하여 어느 정도 에너지 절약의 효과는 거두었으나, 관리자가 외부공기의 조건에 따라 수시로 온·습도값을 수동으로 세팅해야 하는 번거로움과 그 설정에 대한 부정확성 등 여러 가지 문제점이 노출되었다.

또한, 상기한 종래의 에너지 장치는 냉·난방 또는 습도장치 등 구동장치가 설치된 부위에 설정부(온도설정, 습도설정 스위치 등)가 위치하여 관리자가 온도 및 습도 등을 조절하기 위해서는 그 장치가 설치된 위치로 이동해야만 하는 번거로운 문제점이 있었다.

## 고안이 이루고자 하는 기술적 과제

본 고안은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로, 본 고안의 목적은 외기 온도의 엔탈피(enthalpy: 열함량)와 건물내부에서 외부로 배출되는 배출공기 엔탈피를 검출하여 그 차이에 따라, 또 건물내부의 이산화탄소( $\text{CO}_2$ ) 양을 검출하여 그 검출된 양에 따라 외부로부터 건물내부로 유입되는 공기량과 건물내부로부터 외부로 배출되는 공기량을 자동 조절하도록 건물에 설치된 외부공기 유입댐퍼와 내부공기 배출댐퍼의 개도율을 자동 조절함으로써 매우 효율적이고 이상적인 에너지절약관리가 수행될 수 있도록 한 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기를 제공하는 것에 있다.

본 고안의 다른 목적은 중앙의 메인 제어시스템에서 모든 구동장치의 제어는 물론 설정이 가능하도록 하여, 한 눈에 모든 제어상황을 확인 및 파악할 수 있도록 한 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기를 제공하는 것에 있다.

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 고안은 실내온도감지센서를 통해 건물실내의 온도를 검출하는 실내온도감지부와, 외기온도감지센서를 통해 건물외부에서 건물내부로 유입되는 공기의 온도를 검출하는 외기온도감지부와, 배출온도감지센서를 통해 건물외부로 배출되는 공기의 온도를 감지하는 배출공기온도감지부와, 습도센서 및 외부온도습도센서를 통해 건물내부 및 외부의 습도를 검출하는 실내의 습도감지부와, 실내환기팬의 RPM을 검출하는 팬구동RPM감지부와, 이산화탄소 감지센서를 이용하여 건물내의 이산화탄소( $\text{CO}_2$ )의 농도를 검출하는 이산화탄소감지부를 포함하는 감지부와; 상기 감지부의 감지신호를 입력받아 상기 외부로부터 유입되는 공기의 엔탈피를 산출하고, 건물내부로부터 외부로 배출되는 공기의 엔탈피를 검출하여 양자의 엔탈피 차가 크게되면, 외기유입댐퍼 및 배출댐퍼의 개방정도를 크게 줄여 주어 외기가 건물 내로 매우 적게 유입되도록 하고, 내부공기는 외부로 적게 배출되도록 제어하는 제어부와; 건물 실내 온도를 설정하는 온도설정부와, 건물 실내습도를 설정하는 습도설정부를 포함하며, 설정된 키 값을 상기 제어부로 입력하는 설정부와; 실내의 공기를 순환시키는 실내환기팬을 상기 제어부의 제어에 따라 구동시키는 실내환기팬구동부와; 외부의 공기를 건물 내로 유입하는 외기유입댐퍼를 상기 제어부의 제어에 따라 구동시키는 외기유입댐퍼구동부와; 실내의 공기를 건물 외부로 배출시키는 내부공기 배출댐퍼를 상기 제어부의 제어에 따라 구동시키는 배출댐퍼구동부; 및 난방장치, 냉방장치 및 가습장치를 구동시키는 난방구동부, 냉방구동부 및 가습구동부;를 포함하여 된 특징을 가진다.

## 고안의 구성 및 작용

도 1은 본 고안에 따른 공기조화기가 일실시예로 적용되는 건물의 평면 구성도이다.

도시된 바와 같이, 본 고안에 따른 공기조화기(A)는 소정 건물(B)의 내부(IN)에 설치(보통 지하층)된다. 건물 실내(IN)의 각 층이나 룸에는 온도 및 습도를 검출하는 온도센서(11a) 및 습도센서(14a)가 설치되고, 공기조화기(A)의 내부에는 실내의 공기를 순환시키는 실내환기팬(40a)이 설치된다.

또한, 상기 공기조화기(A)에는 난방기능을 수행하는 난방장치(70a)와, 냉방기능을 수행하는 냉방장치(80a)와, 증기를 발생시켜 실내를 가습시키는 가습장치(90a)와, 실내에 향기를 발생시켜주는 향발생장치(100a)와, 관의 동파를 방지하기 위한 동파방지히터(110a) 등이 설치된다.

또한, 상기 공기조화기(A)의 일 측에는 건물외부(OUT)의 공기를 공기조화기(A)내로 유입하는 외기유입댐퍼(damper)(50a)와, 공기조화기(A) 내의 공기를 건물외부로 배출시키는 내부공기 배출댐퍼(60a)가 설치되며, 상기 외기유입댐퍼(50a)의 일측에는 외기온도를 검출하는 외기온도센서(12a)가 설치되고, 상기 내부공기 배출댐퍼(60a)의 일측에는 배출되는 내부공기의 온도를 검출하는 배출공기온도감지센서(13a)가 설치되며, 건물의 외부공기의 습도를 검출하는 외부공기습도센서(14b)가 설치된다.

또한, 상기 모든 감지센서 및 구동장치들은 공기조화기(A) 내의 메인 제어시스템(MC)에 연결되어, 중앙에서 모든 제어 및 관리를 수행할 수 있게 된다.

이와 같이 구성되는 건물(B)에 적용되는 본 고안은 건물내부의 온 · 습도 제어에 있어, 상기 외부로부터 유입되는 공기

의 엔탈피를 산출하고, 건물내부로부터 외부로 배출되는 공기의 엔탈피를 검출하여 양자의 엔탈피 차가 크게되면, 즉 실내로 유입되는 공기의 온도가 높고, 건물외부로 빠져나가는 공기의 온도가 낮은 경우 (여름-냉방 가동시)와, 실내로 유입되는 공기의 온도가 낮고, 건물외부로 빠져나가는 공기의 온도가 높은 경우(겨울-난방 가동시), 상기 유입댐퍼(50a) 및 배출댐퍼(60a)의 개방정도를 크게 줄여주어 외기가 건물 내로 매우 적게 유입되도록 하는 것이다.

또한, 미 도시된 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 감지센서를 이용하여 건물 내부의 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 양을 검출하여 상기 검출된 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)량에 따라 상기 댐퍼(50a)(60a)의 개도율을 자동 조절하도록 하는 것이다. 물론, 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)량이 많으면 개도율은 크게되며, 반대로 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)량이 적으면 개도율은 작게 되는 것이다.

도 2는 상기 본 고안에 따른 공기조화기(메인 제어시스템(MC))의 회로 블록도이다.

도시된 바와 같이, 표시기호 10은 감지부로서, 실내온도감지센서(11a)를 통해 건물실내의 온도를 검출하는 실내온도감지부(11)와, 외기온도감지센서(12a)를 통해 건물외부의 온도, 즉 건물내부로 유입되는 공기의 온도를 검출하는 외기온도감지부(12)와, 배출온도 감지센서(13a)를 통해 건물외부로 배출되는 공기의 온도를 감지하는 배출공기온도감지부(13)와, 습도센서(14a) 및 외부온도습도센서(14b)를 통해 건물내부 및 외부의 습도를 검출하는 습도감지부(14)와, 실내환기팬(40a)의 RPM(회전수)을 검출하는 팬구동RPM감지부(15)와, 미도시된 이산화탄소 감지센서를 이용하여 건물내의 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)의 농도를 검출하는 이산화탄소감지부(16)로 이루어지고, 각각 검출된 신호를 후술하는 제어부(20)로 입력하여 준다.

상기 제어부(20)는 본 고안에 적용되는 제어방법을 프로그램화하여 내장 메모리에 저장하고 있으며, 상기 감지부(10)의 각종 감지신호를 입력받아 해당하는 구동부를 출력 제어한다.

표시기호 30은 설정부로서, 건물 실내온도를 설정하는 온도설정부(31)와, 건물 실내습도를 설정하는 습도설정부(32) 등을 포함하고, 그에 따른 키 값을 상기 제어부(20)로 인식하여 준다.

또한, 상기 설정부(30)에는 도시되지는 않았지만 건물실내에 설치된 관들의 동파를 방지하기 위한 동파방지히터 구동선택키나, 실내에 향기를 발생시켜주는 향발생장치 구동 선택키 등이 포함된다.

표시기호 40은 실내환기팬구동부로, 실내의 공기를 순환시키는 실내환기팬(40a)을 상기 제어부(20)의 제어에 따라 구동시킨다.

표시기호 50은 외기유입댐퍼구동부로서, 외부(OUT)의 공기를 건물내로 유입하는 외기유입댐퍼(50a)를 상기 제어부(20)의 제어에 따라 구동시킨다.

표시기호 60은 배출댐퍼구동부로서, 실내의 공기를 건물 외부로 배출시키는 내부공기 배출댐퍼(60a)를 상기 제어부(20)의 제어에 따라 구동시킨다.

또한, 표시기호 70은 난방기능을 수행하는 난방장치(70a)를 구동시키는 난방구동부이고, 표시기호 80은 냉방기능을 수행하는 냉방장치(80a)를 구동시키는 냉방구동부이고, 표시기호 90은 증기를 발생시켜 실내를 가습시키는 가습장치(90a)를 구동시키는 가습구동부이고, 표시기호 100은 관의 동파 방지 등을 방지하기 위한 동파방지히터(110a)를 구동시키는 동파방지히터구동부이고, 표시기호 110은 실내에 향기를 발생시켜주는 향발생장치(100a)를 구동시키는 향발생장치구동부이다.

또한, 표시기호 120은 인터페이스로서, 상기 제어부(20)와 컴퓨터시스템(130)을 인터페이싱 하여, 상기 컴퓨터시스템(30)을 통하여 상기 제어부(20)에 저장된 데이터를 이용하여, 엔탈피 산출값, 적산량, 엔탈피 변화량을 시간대별 평균풍량산출 및 총 가동시간 등등의 다양한 데이터를 확인 및 산출하게 된다.

상기와 같이 구성되는 본 고안의 동작을 도 3a 및 3b의 순서도를 참조하여 이하 설명한다.

먼저, 외기온도센서(12a)와 외부습도센서(14b)를 통해 감지된 외부의 온도 및 습도가 실내온도감지부(11) 및 습도감지부(14)를 통해 제어부(20)에 입력된다(S1단계).

상기 제어부(20)는 상기 입력된 외부공기의 온도와 습도 값을 입력받고, 동시에 온도 및 습도설정부(31)(32)를 통해 입력되는 현재 실내에 설정된 온도(T1) 및 습도(H1)값을 인식한다(S12단계).

그리고, 상기 외기조건(온도 및 습도)에 따라 상기 현재 설정된 온도(T1) 및 습도(H1)값을 변경한다. 이는 실내의 허용 온도 및 습도값을 벗어나지 않는 범위내에서 상기 외기조건과 가장 근접한 실내조건을 재설정 하는 것이다(S13단계). 상기 외기조건에 따른 실내 설정 온도 및 습도 재설정 데이터는 소정 실험치에 의한 데이터로 이미 제어부(20)의 메모리에 저장되어 있다.

상기 제어부(20)는 상기 재설정된 온도(T1) 및 습도(H1)값에 따라 실내환기 팬(40a), 난방장치(70a), 냉방장치(80a) 및 가습장치(90a)를 구동시키기 위하여 실내환기팬구동부(40), 난방구동부(70), 냉방구동부(80) 및 가습구동부(90)로 구동제어 출력을 수행한다(S14단계). 예를 들어, 설정된 온도에 비하여 실내온도가 낮다면 난방장치(70a)를 구동시키고, 설정된 온도에 비하여 실내온도가 높다면 냉방장치(80a)를 구동시킨다.

이와 같은 온·습도 항온 및 항습 제어를 수행함에 있어서, 상기 각 장치의 구동에 따른 엔탈피를 검출한다. 여기서 엔탈피의 검출이 에너지 관리 및 유지보수를 위한 확인용도라면, 상기 검출된 엔탈피값을 인터페이스(120)를 통해 컴퓨터시스템(130)으로 전송하여주어 관리자가 이를 보고 각 장치의 구동전후의 엔탈피 변화값을 시간대별로 검출기록하여 평균풍량산출, 가동시간산출 등의 데이터를 얻을 수 있게 하여준다(S15~S17단계).

한편, 본 고안 제어장치는 외기유입구측에 설치된 온도 및 습도센서(12a)(14b)에 의해 외부로부터 실내로 들어오는 공기의 엔탈피(E1)와, 배출공기센서(13a) 및 습도센서(14a)를 통해 실내로부터 외부로 배출되는 공기의 엔탈피(E2)를 검출한다(S18단계). 여기서 외기유입측 공기 엔탈피(E1)와 실내 배출공기 엔탈피(E2)의 차이를 비교 판단하고, 상기 외기유입측 공기 엔탈피(E1)와 실내 배출공기 엔탈피(E2)의 차이에 따라 외기유입댐퍼(50a)와 배출댐퍼(60a)의 개도율을 자동조절한다. 즉 외기유입측 공기 엔탈피(E1)와 실내 배출공기 엔탈피(E2)의 차이가 크다면 외기유입댐퍼(50a)와 배출댐퍼(60a)의 개도율을 낮추어 열효율을 높혀주고, 반대로 외기유입측 공기 엔탈피(E1)와 실내 배출공기 엔탈피(E2)의 차이가 적다면 외기유입댐퍼(50a)와 배출댐퍼(60a)의 개도율을 높여주어 외부 공기가 많이 유입되고 또 배출되도록 하여준다(S19~S21단계).

이러한, 개도율은 상기 엔탈피(E1-E2)의 차에 설정치로, 이미 실험치결과로 제어부(20)의 메모리상에 저장되어 있다.

그리고, 제어부(20)는 팬구동RPM감지부(15)에 의해 실내환기팬(40a)의 RPM을 검출하여, 실내환기팬을 정속 제어함으로써 열효율을 높여준다(S22,S23단계).

또한, 실내의 온도를 검출하여 실내온도가 규정치(관의 동파온도) 이하로 떨어지면 관에 설치된 동파방지히터(110a)를 구동 제어하여 관의 동파를 방지한다(S24,S25단계).

또한, 제어부(20)는 항발생장치(100a)의 구동선택유무를 설정부(30)로부터 입력되는 값을 통해 판단하고, 항발생장치(100a)가 선택되면 항발생장치(100a)를 구동 제어한다(S26,S27단계).

#### 고안의 효과

이상에서와 같이, 본 고안은 외기 온도의 엔탈피와 건물내부에서 외부로 배출되는 배출공기 엔탈피를 검출하여, 그 차이에 따라 외부로부터 건물내부로 유입되는 공기량과 건물내부로부터 외부로 배출되는 공기량을 자동 조절하도록 함으로써, 매우 효율적이고 이상적인 에너지 절약관리가 수행될 수 있는 장점이 있다.

또한, 본 고안은 중앙에서 모든 제어와 관리를 수행할 수 있게 되어 종래, 관리자들이 어떤 설정을 위해 해당 구동장치가 설치되어 있는 장소로 이동할 필요가 없는 매우 유용한 고안이다.

또한, 본 고안은 이산화탄소의 농도를 검출하여 외부공기의 유입을 조절함으로써 실내공기의 혼탁도를 방지할 수 있는 유용한 고안이다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

실내온도감지센서(11a)를 통해 건물실내의 온도를 검출하는 실내온도감지부(11)와, 외기온도감지센서(12a)를 통해 건물외부에서 건물내부로 유입되는 공기의 온도를 검출하는 외기온도감지부(12)와, 배출온도 감지센서(13a)를 통해 건물외부로 배출되는 공기의 온도를 감지하는 배출공기온도감지부(13)와, 습도센서(14a) 및 외부온도습도센서(14b)를 통해 건물내부 및 외부의 습도를 검출하는 실내의 습도감지부(14)와, 실내환기팬(40a)의 RPM(회전수)을 검출하는 팬구동RPM감지부(15)와, 이산화탄소 감지센서를 이용하여 건물내의 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)의 농도를 검출하는 이산화탄소감지부(16)를 포함하는 감지부(10);

상기 감지부(10)의 감지신호를 입력받아 상기 외부로부터 유입되는 공기의 엔탈피를 산출하고, 건물내부로부터 외부로 배출되는 공기의 엔탈피를 검출하여 양자의 엔탈피 차가 크게되면, 외기유입댐퍼(50a) 및 배출댐퍼(60a)의 개방정도를 크게 줄여주어 외기가 건물 내로 매우 적게 유입되도록 하고, 내부공기는 외부로 적게 배출되도록 제어하는 제어부(20);

건물 실내온도를 설정하는 온도설정부(31)와, 건물 실내습도를 설정하는 습도설정부(32)를 포함하며, 설정된 키 값을 상기 제어부(20)로 입력하는 설정부(30);

실내의 공기를 순환시키는 실내환기팬(40a)을 상기 제어부(20)의 제어에 따라 구동시키는 실내환기팬구동부(40);

외부(OUT)의 공기를 건물 내로 유입하는 외기유입댐퍼(50a)를 상기 제어부(20)의 제어에 따라 구동시키는 외기유입댐퍼구동부(50);

실내의 공기를 건물 외부로 배출시키는 내부공기 배출댐퍼(60a)를 상기 제어부(20)의 제어에 따라 구동시키는 배출댐퍼구동부(60); 및

난방장치(70a), 냉방장치(80a) 및 가습장치(90a)를 구동시키는 난방구동부(70), 냉방구동부(80) 및 가습구동부(90);를 포함하여 된 것을 특징으로 하는 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기.

### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 설정부(30)에는 건물실내에 설치된 관들의 동파를 방지하기 위한 동파방지히터 구동 선택키가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기.

### 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 설정부(30)에는 실내에 향기를 발생시켜주는 향발생 장치 구동 선택키가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기.

#### 청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 공기조화기에는 관의 동파 방지 등을 방지하기 위한 동파방지히터(110a)를 구동시키는 동파방지히터구동부(100)가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기.

#### 청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 공기조화기에는 실내에 향기를 발생시켜주는 향발생장치(100a)를 구동시키는 향발생장치구동부(110)가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기.

#### 청구항 6.

제 1 항에 있어서,

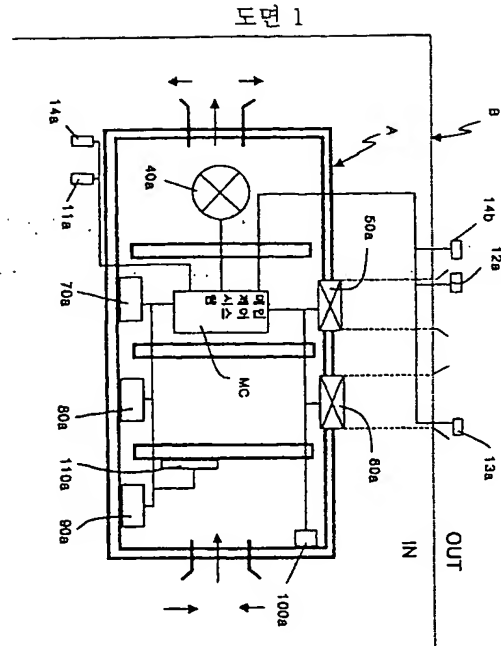
상기 공기조화기는 상기 모든 감지센서 및 구동장치들은 메인 제어시스템(MC)에 연결되어, 중앙에서 모든 제어 및 관리를 수행할 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기.

#### 청구항 7.

제 1 항에 있어서,

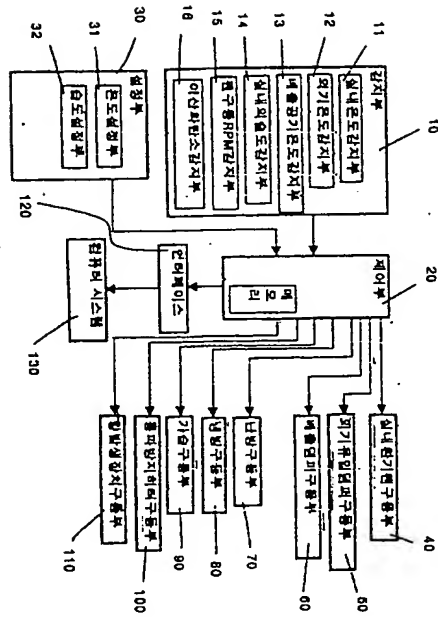
상기 제어부(20)는 건물실내의 이산화탄소량을 검출하여, 그 검출된 양에 따라 실내로 유입되는 공기와 외부로 배출되는 공기의 양을 자동 조절하는 것을 특징으로 하는 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기.

五五

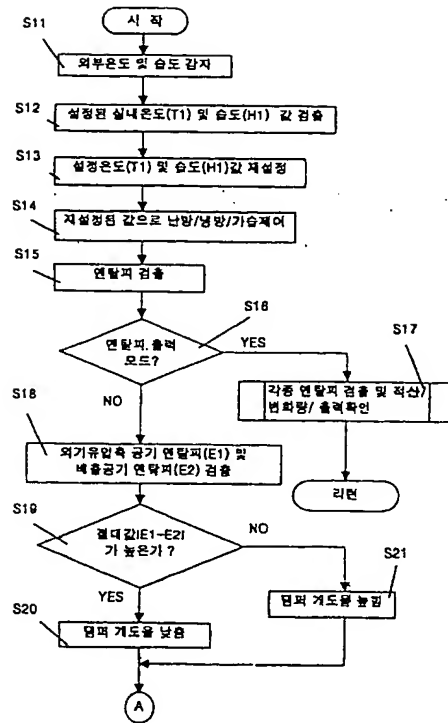




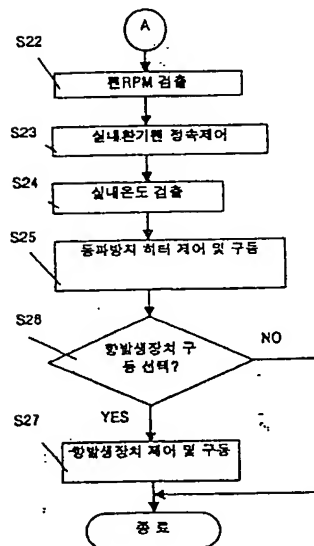
도면 2



도면 3a



도면 3b



**Korean Utility No. 20-0283883**

**TITLE OF THE UTILITY**

Air Conditioner Using Outdoor Air Enthalpy

**ABSTRACT**

The present utility relates to an air conditioner using outdoor air enthalpy, by which overall control states can be checked and grasped. Enthalpy of an outdoor air temperature and enthalpy of air discharged from a building are detected. A quantity of CO<sub>2</sub> within the building is detected according to the enthalpy difference. According to the detected quantity, an opening position of an outdoor air introducing damper provided to the building and an opening position of an indoor air discharge damper are automatically adjusted to automatically control a quantity of air introduced into the building from outside and a quantity of air externally discharged from the building. And, control and setup of all drive devices are enabled in a central main control system so that all control situations can be checked and grasped.

**BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS**

FIG. 1 is a layout of a building to which an air conditioner

according to one embodiment of the present utility is applicable.

FIG. 2 is a block diagram of an air conditioner according to the present utility.

FIG. 3A and FIG. 3B are flowcharts of a control sequence of an air conditioner using outdoor air enthalpy according to the present utility.

<Reference Numbers>

10: detecting unit	20: control unit
30: setup unit	40: room circulation fan drive unit
50: outdoor air introducing damper drive unit	
60: discharge damper drive unit	
70: heating drive unit	80: cooling drive unit
90: humidification drive unit	
100: winter-breakage preventing heater drive unit	
110: fragrance generating device drive unit	
120: interface	
130: computer system	MC: main control system

**DETAILED DESCRIPTION OF THE UTILITY**

**OBJECT OF THE UTILITY**

**FIELD OF THE UTILITY**

The present utility relates to an air conditioner for constant temperature and humidity which is installed within a building to perform heating/cooling and humidification control,

and more particularly, to an air conditioner using outdoor air enthalpy, by which very efficient and ideal energy saving management can be performed in a manner of detecting enthalpy of an outdoor air temperature and discharged air enthalpy of air discharged outside from an inside of the building to compute the enthalpy difference, detecting a quantity of CO<sub>2</sub> within the building according to the enthalpy difference, and automatically adjusting a quantity of air introduced into the building from outside and a quantity of air discharged from the building according to the detected CO<sub>2</sub> quantity and by which central control of all drive devices are enabled by a main control system.

#### DISCUSSION OF THE RELATED ART

Generally, in a thermohygrostat and air conditioner installed in a building, to maintain constant room temperature and humidity during four seasons regardless of outdoor temperature or humidity, a freezer for room dehumidification in summer or a boiler is driven for room humidification in winter. Hence, the heating/cooling humidifier is inefficiently operated all through the year.

In order to improve such inefficiency, there is a method of maintaining room temperature and humidity constantly according to temperature/humidity that is set up in a manner of sensing indoor temperature/humidity within a building and comparing the sensed

indoor temperature/humidity to a predetermined setup value set by a manager.

However, in such an indoor temperature/humidity setup control method, even if energy saving is achieved to some extent by having the setup value given by the manager for control, it is inconvenient for the manager to set up temperature and humidity values manually and frequently according to outdoor air conditions. Moreover, such a setup is not accurate. Hence, there still exist various problems in the indoor temperature/humidity setup control method.

Moreover, in the above-explained energy device, a setup unit (temperature setup switch, a humidity setup switch, etc.) is situated at a portion where a drive device (cooling/heating device, humidification device, etc.) is installed. Hence, the manager needs to move to the location where the corresponding device is installed to bring about manager's inconvenience.

#### **SUMMARY OF THE UTILITY**

The present utility is to solve the above problems. An object of the present utility is to provide an air conditioner using outdoor air enthalpy, in which an opening position of an outdoor air introducing damper provided to the building and an opening position of an indoor air discharge damper are automatically adjusted to automatically control a quantity of air

introduced into the building from outside and a quantity of air externally discharged from the building and by which very efficient and ideal energy saving management can be performed in a manner of detecting enthalpy of an outdoor air temperature and discharged air enthalpy of air discharged outside from an inside of the building to compute the enthalpy difference, detecting a quantity of CO<sub>2</sub> within the building according to the enthalpy difference, and automatically adjusting a quantity of air introduced into the building from outside and a quantity of air discharged from the building according to the detected CO<sub>2</sub> quantity.

Another object of the present utility is to provide an air conditioner using outdoor air enthalpy, by which control and setup of all drive devices are enabled in a central main control system so that all control situations can be checked and grasped.

To achieve the objects in accordance with the purpose of the invention, an air conditioner using outdoor air enthalpy according to the present utility includes a detecting unit including an indoor temperature detecting unit detecting a temperature of an indoor space of a building via an indoor temperature detecting sensor, an outdoor air temperature detecting unit detecting a temperature of air introduced into the building from an outdoor environment of the building via an outdoor air detecting sensor, a discharged air temperature

detecting unit detecting a temperature of air discharged outside the building via a discharge temperature detecting sensor, a humidity detecting sensor detecting humidity of the indoor space of the building and humidity of the outdoor environment of the building via a humidity sensor and an outdoor temperature/humidity sensor, a fan drive RPM detecting unit detecting an RPM (revolutions per minute) of an indoor circulation fan, and a CO<sub>2</sub> detecting unit detecting concentration of CO<sub>2</sub> within the building using a CO<sub>2</sub> detecting sensor, a control unit computing enthalpy of the air introduced from the outdoor environment by receiving a detection signal of the detecting unit, the control unit detecting enthalpy of the air discharged from the indoor space of the building to the outdoor environment, the control unit considerably lowering opening positions of an outdoor air introducing damper and a discharge damper to allow outdoor air to be less introduced and to allow indoor air to be less discharged if a difference of the detected enthalpies is high, a setup unit including a temperature setup unit setting up a room temperature of the building and a humidity setup unit setting up an indoor humidity of the building, the setup unit inputting setup key values to the control unit, an indoor circulation fan drive unit driving an indoor circulation fan circulating air within the room according to a control of the control unit, an outdoor air introducing damper drive unit



driving an outdoor air introducing damper introducing air of an outdoor environment into the building according to a control of the control unit, a discharge damper drive unit driving an indoor air discharge damper discharging the indoor air outside the building according to a control of the control unit, and a heating drive unit driving a heating device, a cooling drive unit driving a cooling device and a humidification drive unit driving a humidifying device.

#### EMBODIEMNTS OF THE UTILITY

FIG. 1 is a layout of a building to which an air conditioner according to one embodiment of the present utility is applicable.

Referring to FIG. 1, an air conditioner (A) according to the present utility is installed at an indoor space (IN) of a prescribed building (B) (usually in a basement). A temperature sensor (11a) detecting temperature and a humidity sensor (14a) detecting humidity are installed at each floor or room of the indoor space (IN) of the building (B). And, an indoor circulation fan (40a) circulating indoor air is installed within the air conditioner (A).

And, the air conditioner (A) is provided with a heating device (70a) performing a heating function, a cooling device (80a) performing a cooling function, a humidifying device (90a) humidifying the indoor space by generating steam, a fragrance

generating device (100a) generating fragrance in the indoor space, a frozen-breakage preventing heater 110a for preventing frozen breakage of pipes and the like.

An outdoor air introducing damper (50a) introducing air of outdoor environment (OUT) into the air conditioner (A) and an indoor air discharge damper (60a) discharging the air of the air conditioner (A) to the outdoor environment are provided to one side of the air conditioner (A). An outdoor temperature sensor (12a) detecting an outdoor temperature is installed at one side of the outdoor air introducing damper 50a. A discharged air temperature detecting sensor 13a detecting a temperature of the discharged indoor air and an outdoor air humidity sensor (14b) detecting humidity of the outdoor air of the building are installed at one side of the indoor air discharge damper (60a).

The above-explained detecting sensors and drive devices are connected to a main control system (MC) within the air conditioner (A), whereby all controls and managements can be centrally performed.

In temperature/humidity control of the present utility applied to the above-configured building (B), enthalpy of the air introduced from the out door environment is computed. And, enthalpy of the air discharged outside from the indoor space of the building is detected. If a difference between the computed and detected enthalpies is great, i.e., if the air introducing

into the indoor space is high but the air escaping from the building is low (summer cooling) or if the air introducing into the indoor space is low but the air escaping from the building is high (winter heating), opening positions of the introducing damper (50a) and the discharging dampers (60a) are considerably lowered so that a considerably low quantity of the out door air can be introduced into the building.

Moreover, a quantity of CO<sub>2</sub> within the building is detected using a CO<sub>2</sub> detecting sensor (not shown in the drawing) so that the opening positions of the dampers (50a and 60a) are automatically adjusted according to the detected CO<sub>2</sub> quantity. If the CO<sub>2</sub> quantity is high, the opening position is raised. If the CO<sub>2</sub> quantity is low, the opening position is lowered.

FIG. 2 is a block diagram of an air conditioner (main control system (MC)) according to the present utility.

Referring to FIG. 2, a reference number '10' indicates a detecting unit. The detecting unit (10) includes an indoor temperature detecting unit 11 detecting a temperature of an indoor space of a building via an indoor temperature detecting sensor (11a), an outdoor air temperature detecting unit 12 detecting a temperature of an outdoor environment of the building, i.e., a temperature of air introduced into the building via an outdoor air detecting sensor (12a), a discharged air temperature detecting unit (13) detecting a temperature of air discharged

outside the building via a discharge temperature detecting sensor (13a), a humidity detecting sensor (14) detecting humidity of the indoor space of the building and humidity of the outdoor environment of the building via a humidity sensor (14a) and an outdoor temperature/humidity sensor (14b), a fan drive RPM detecting unit (15) detecting an RPM (revolutions per minute) of an indoor circulation fan (40a), and a CO<sub>2</sub> detecting unit (16) detecting concentration of CO<sub>2</sub> within the building using a CO<sub>2</sub> detecting sensor. And, the detecting unit inputs various detected signals to a control unit (20) that will be explained in the following.

The control unit (20) stores a programmed control method applicable to the present utility in a built-in memory and receives the various detected signals of the detecting unit (10) to perform an output control on the corresponding drive unit.

A reference number '30' indicates a setup unit that includes a temperature setup unit (31) setting up a room temperature of the building and a humidity setup unit (32) setting up an indoor humidity of the building. The setup unit (30) transfers the corresponding key values to the control unit (20).

Moreover, the setup unit (30) includes a frozen-breakage preventing heater drive selection key for preventing frozen-breakage of pipes installed within the building, a fragrance generating device selection key for generating fragrance in a

room, and the like.

A reference number '40' indicates an indoor circulation fan drive unit that drives an indoor circulation fan (40a) circulating air within the room according to a control of the control unit (20).

A reference number '50' indicates an outdoor air introducing damper drive unit that drives an outdoor air introducing damper (50a) introducing air of an outdoor environment (OUT) into the building according to a control of the control unit (20).

A reference number '60' indicates a discharge damper drive unit that drives an indoor air discharge damper (60a) discharging the indoor air outside the building according to a control of the control unit (20).

A reference number '70' indicates a heating drive unit driving a heating device (70a) performing a heating function. A reference number '80' indicates a cooling drive unit that drives a cooling device (80a) performing a cooling function. A reference number '90' indicates a humidification drive unit that drives a humidifying device (90a) humidifying an indoor space by generating steam. A reference number '100' indicates a frozen-breakage preventing heater drive unit that drives a frozen-breakage preventing heater (110a) for preventing pipe frozen-breakage prevention. And, a reference number '110' indicates a fragrance generating device drive unit that drives a fragrance

generating device (100a) that generates fragrance within the room.

Moreover, a reference number '120' indicates an interface that performs per time average airflow computations of enthalpy computation values, integration amount and enthalpy variation and confirmation and computation of various data such as a total driving time using the data stored in the control unit (20) via the computer system (30) by interfacing between the control unit (20) and the computer system (130).

An operation of the above-configured present utility is explained with reference to flowcharts in FIG. 3A and FIG. 3B.

First of all, the outdoor temperature and humidity detected by the outdoor temperature sensor (12a) and the outdoor humidity sensor (14b) are inputted to the control unit (20) via the indoor temperature detecting unit (11) and the humidity detecting unit (14), respectively (step S1).

The control unit (20) receives the temperature and humidity values of the outdoor air and simultaneously recognizes temperature and humidity values (T1 and H1), which are currently set within the room, inputted via the temperature and humidity setup units (31 and 32) (step S12).

And, the currently set temperature and humidity values (T1 and H1) are changed according to the outdoor conditions (temperature and humidity). This is to re-set the indoor condition closest to the outdoor condition without leaving a

scope of the allowable indoor temperature and humidity values (step S13). The indoor setup temperature and humidity re-setup data according to the outdoor condition, which are the data of prescribed experimental values, were already stored in the memory of the control unit (20).

The control unit (20) performs drive control outputs to the indoor circulation fan drive unit (40), the heating drive unit (70), the cooling drive unit (80) and the humidification drive unit (90) to drive the indoor circulation fan (40a), the heating device (70a), the cooling device (80a) and the humidifying device (90a) according to the re-set temperature and humidity values (T1 and H1) (step S14). For instance, if the indoor temperature is lower than the setup temperature, the heating device (70a) is driven. If the indoor temperature is higher than the setup temperature, the cooling device (80a) is driven.

In performing the constant temperature and humidity controls, enthalpy according to driving each of the devices is detected. In case that the enthalpy detection is for confirmation for energy management and maintenance/repair, the detected enthalpy value is transferred to the computer system (130) via the interface (120) so that a manager can gain data of average airflow computation, driving time computation and the like by detecting to record the enthalpy variations per time zone before/after driving each of the devices (steps S15~S17).

Meanwhile, the control device of the present utility detects the enthalpy (E1) of the air entering the indoor space from the outdoor environment by the temperature and humidity sensors (12a and 14b) provided to the outdoor air introducing side and the enthalpy (E2) of the air discharged from the indoor space to the outdoor environment via the discharged air sensor (13a) and the humidity sensor (14a) (step S18). In doing so, the difference between the outdoor air introducing side enthalpy (E1) and the discharged indoor air enthalpy (E2) are compared to determine. And, according to the difference between the outdoor air introducing side enthalpy (E1) and the discharged indoor air enthalpy (E2), opening positions of the outdoor air introducing damper (50a) and the discharge damper (60a) are automatically adjusted. Namely, if the difference between the outdoor air introducing side enthalpy (E1) and the discharged indoor air enthalpy (E2) is high, the opening positions of the outdoor air introducing damper (50a) and the discharge damper (60a) are lowered to raise heat efficiency. On the other hand, if the difference between the outdoor air introducing side enthalpy (E1) and the discharged indoor air enthalpy (E2) is low, the opening positions of the outdoor air introducing damper (50a) and the discharge damper (60a) are raised to allow more outdoor air to be introduced or to be discharged (steps S19~S21).

Such an opening position, which is a setup value as the



enthalpy difference (E1-E2), was already stored in the memory of the control unit (20) as the experimental result.

And, the control unit (20) detects the RPM of the indoor circulation fan (40a) by the fan drive RPM detecting unit (15) to raise the heat efficiency by performing a constant speed control on the indoor circulation fan (steps S22 and S23).

Moreover, if the detected indoor temperature becomes below a reference value (pipe frozen-breakage temperature), the frozen-breakage preventing heater (110a) is driven to control to prevent the pipe frozen-breakage (steps S24 and S25).

Furthermore, the control unit (20) decides a presence or non-presence of a drive selection of the fragrance generating device (100a) via the value inputted from the setup unit (30). If the fragrance generating device (100a) is selected, the control unit (20) performs a drive control on the fragrance generating device (100a) (steps S26 and S27).

#### **EFFECTS OF THE UTILITY**

As mentioned in the foregoing description, the present utility detects the enthalpy of the outdoor temperature and the discharged air enthalpy discharged from the indoor space of the building and automatically adjusts the quantity of the air introduced into the building from the outdoor environment and the quantity of the air discharged from the indoor space of the

building to the outdoor environment, thereby performing very efficient and ideal energy saving management.

And, the present utility is capable of performing the entire controls and managements centrally, whereby managers need not to move to the installation place of the corresponding drive device for setup.

Moreover, the present utility adjusts an inflow of the outdoor air by detecting CO<sub>2</sub> concentration, thereby preventing turbidity of the indoor air.

#### **CLAIMS**

Claim 1.

An air conditioner using outdoor air enthalpy, comprising:

a detecting unit including an indoor temperature detecting unit (11) detecting a temperature of an indoor space of a building via an indoor temperature detecting sensor (11a), an outdoor air temperature detecting unit (12) detecting a temperature of air introduced into the building from an outdoor environment of the building via an outdoor air detecting sensor (12a), a discharged air temperature detecting unit (13) detecting a temperature of air discharged outside the building via a discharge temperature detecting sensor (13a), a humidity detecting sensor (14) detecting humidity of the indoor space of the building and humidity of the outdoor environment of the

building via a humidity sensor (14a) and an outdoor temperature/humidity sensor (14b), a fan drive RPM detecting unit (15) detecting an RPM (revolutions per minute) of an indoor circulation fan (40a), and a CO<sub>2</sub> detecting unit (16) detecting concentration of CO<sub>2</sub> within the building using a CO<sub>2</sub> detecting sensor;

a control unit (20) computing enthalpy of the air introduced from the outdoor environment by receiving a detection signal of the detecting unit (10), the control unit (20) detecting enthalpy of the air discharged from the indoor space of the building to the outdoor environment, the control unit (20) considerably lowering opening positions of an outdoor air introducing damper (50a) and a discharge damper (60a) to allow outdoor air to be less introduced and to allow indoor air to be less discharged if a difference of the detected enthalpies is high;

a setup unit (30) including a temperature setup unit (31) setting up a room temperature of the building and a humidity setup unit (32) setting up an indoor humidity of the building, the setup unit (30) inputting setup key values to the control unit (20);

an indoor circulation fan drive unit (40) driving an indoor circulation fan (40a) circulating air within the room according to a control of the control unit (20);

an outdoor air introducing damper drive unit (50) driving an

outdoor air introducing damper (50a) introducing air of an outdoor environment (OUT) into the building according to a control of the control unit (20);

a discharge damper drive unit (60) driving an indoor air discharge damper (60a) discharging the indoor air outside the building according to a control of the control unit (20); and

a heating drive unit (70) driving a heating device (70a), a cooling drive unit (80) driving a cooling device (80a) and a humidification drive unit (90) driving a humidifying device (90a).

Claim 2.

The air conditioner of claim 1, wherein the setup unit (30) further includes a frozen-breakage preventing heater drive selection key for preventing frozen-breakage of pipes installed within the building.

Claim 3.

The air conditioner of claim 1, wherein the setup unit (30) further includes a fragrance generating device selection key for generating fragrance in a room.

Claim 4.

The air conditioner of claim 1, further including a frozen-breakage preventing heater drive unit driving a frozen-breakage

preventing heater (110a) for preventing pipe frozen-breakage prevention. A

Claim 5.

The air conditioner of claim 1, further comprising a fragrance generating device drive unit driving a fragrance generating device (100a) that generates fragrance within the indoor space.

Claim 6.

The air conditioner of claim 1, wherein the entire detecting sensors and drive devices of the air conditioner are connected to a main control system (MC) so that all controls and managements can be centrally performed.

Claim 7.

The air conditioner of claim 1, wherein the control unit (20) detects a quantity of CO<sub>2</sub> within the indoor space of the building to automatically adjust a quantity of the air introduced into the indoor space and a quantity of the air discharged to the outdoor environment according to the detected quantity.